

北海道美唄地区における水稲栽培方式ごとの用水量の決定因子
 Factors Affecting Water Requirement among Various Paddy Rice Culture Methods in Bibai
 District of Hokkaido

○越山 直子* 大津 武士* 中村 和正*

KOSHIYAMA Naoko, OOTSU Takeshi and NAKAMURA Kazumasa

1. はじめに

北海道の水田地帯では、農作業の省力化や生産コストの低減をめざして、圃場の大区画化や地下水水位制御システムの整備が進められている。こうした地域の一部では水稲直播栽培を導入し、育苗作業に関わる労働時間の削減とともに、農作業時期の分散により、労働生産性を向上させている。灌漑方式や水稲栽培方式の多様化が進むと、圃場における水管理や取水量が変化することが想定される。将来にわたり農業用水を安定的に利用するためには、整備済みの圃場における水管理や用水量の特性を明らかにする必要がある。ここでは、大区画化および地下水水位制御システムの整備が行われた圃場における、移植栽培および直播栽培の用水量を決定する因子について述べる。

2. 調査概要

北海道美唄市に位置する3筆の圃場を対象として、平成28年および平成29年に調査を行った。各圃場の栽培方式および栽培品種を表-1に示す。以下、乾田直播栽培を乾直、湛水直播栽培を湛直、移植栽培を移植と記す。調査圃場では、平成27年に大区画化および地下水水位制御システムの整備が行われた。各圃場の面積は1.1~1.2haである。いずれの圃場も作土層以深に泥炭層がある。透水係数(cm/s)のオーダーは、作土層で 10^{-6} ~ 10^{-7} 、泥炭土で 10^{-4} ~ 10^{-5} である。農業用水は、支線用水路(開水路)から末端用水路(開水路)を経由し、各圃場へ取水される。圃場への用水供給は、地表灌漑2ヶ所、地下灌漑1ヶ所から行える。圃場排水は、地表排水2ヶ所、暗渠排水2ヶ所から行える。圃場内には、暗渠管(φ60~125mm, 勾配1/500)が田面から0.70m~1.00mの深さに10m間隔で埋設されている。疎水材は砂利である。調査圃場の水管理は、JAによる指導の下で同一の農家により行われた。

各圃場の水収支を把握するために、地表取水量、地下取水量、地表排水量、地下排水量を観測した。さらに、塩ビ管に格納した絶対圧式水位計を田面から1.3mの深さに埋設し、各圃場内の地下水水位(厳密には水位計センサー部の圧力水頭)を観測した。気象観測は、A圃場の近傍に気象観測機器を設置して行った。いずれも観測期間は基本的に5月から9月までであり、測定間隔は10分とした。各圃場の減水深を把握するために、各年において灌漑期間中に3~6回、N型減水深計を設置した。蒸発散量については、ペンマン法で得られた値に作物係数を乗じて求めた。土壌については、各圃場の1地点において土壌断面調査を行うとともに、採取した試料について土壌物理性試験を行った。圃場管理については、農家への聞き取り調査を行った。

表-1 栽培方式および栽培品種
 Cultivation method and cultivar

圃場	栽培方式	栽培品種
A	乾田直播栽培(代かきなし)	大地の星
D	湛水直播栽培(代かきあり)	おぼろづき
C	移植栽培(代かきあり)	ななつぼし

*国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所: Civil Engineering Research Institute for Cold Region, PWRI

キーワード: 水田灌漑, 用水管理, 大区画, 地下灌漑, 直播栽培

3. 結果・考察

(1)各栽培方式における圃場管理と浸透量

減水深の低下量からそれぞれの蒸発散量を差し引き、浸透量を算定した。各圃場における日浸透量の平均値は、A 圃場：2.8mm (-3.5～15.4mm)、D 圃場：1.4mm (-3.1～5.2mm)、C 圃場：1.7mm (-3.1～17.4mm) であった。浸透量の値が大きくなる、または負となる要因として、隣接圃場の湛水深や地下水位の影響を受けている可能性がある。いずれも浸透量の値は概ね小さいことから、代かきの有無のような圃場管理による差は小さいと考えられる。

(2)各栽培方式における特徴的な栽培管理

各圃場における特徴的な水管理を抽出するために、供給水量(取水量と有効雨量の和)を算定し、累加供給水量を比較した(図-1)。有効雨量は、渡辺ら(1986)を参考に、地表排水量を栽培管理用水量と無効雨量を分離し、算定した。平成28年では、A 圃場において7月中旬に除草剤散布のための落水に伴う再湛水が行われた。D 圃場では深水灌漑が行われた。平成29年では、8月上旬の取水時に停止操作が遅れたため、累加供給水量の値が大きくなった。深水灌漑は、生育状況とその年の気象条件に応じて必要とされる。また、防除や除草剤散布に伴う落水・再湛水も生育状況に応じて、栽培方式に関わらず行われる。例えば、平成28年の深水灌漑はD 圃場でのみ行われたが、別の時期に低温が到来していれば、他の圃場でも行われたはずである。従って、栽培方式の違いによる圃場用水量の差の要因は、それぞれの圃場管理による浸透量の違いよりも、除草剤散布のような栽培管理や生育時期の違いによる水管理操作の影響が大きいことが明らかになった。

(3)用水需要パターンの推定

各圃場における実測値、水管理特性およびJAの栽培暦を基に、圃場群における各栽培方式の用水パターンを推定した(図-2)。湛直と移植では、代かき期のピーク水量は同程度だが、乾直は初期灌漑期間が短いためその半分程度であった。直播栽培と移植栽培では、水需要時期にずれが生じた。これらの結果を用いて、将来の直播栽培が普及した場合の用水需要パターンの予測が可能となる。

4. おわりに

大区画化水田を対象に、乾直、湛直、移植における圃場水管理を比較し、用水量の決定因子を明らかにした。また、その結果を用いて、各栽培方式の用水需要特性を推定した。本手法により将来の用水需要計画の策定が可能となる。

参考文献：渡辺ら(1986)：水田圃場における栽培管理用水量の発生形態，農土論集，124，pp.11-18.

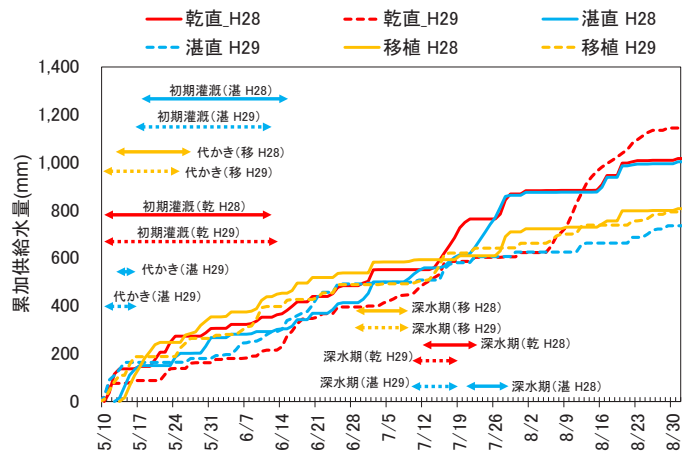


図-1 累加供給水量
Cumulative supplied water

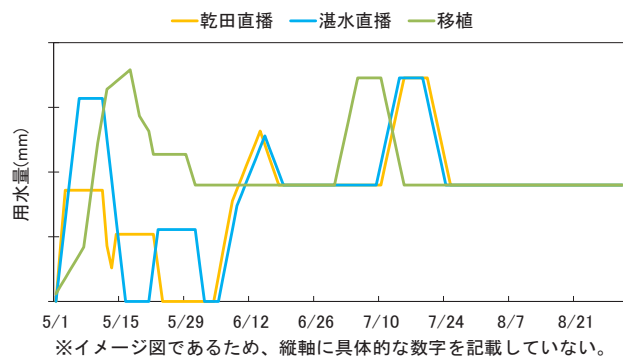


図-2 用水需要パターンのイメージ (実測値を基に作成)
Image of water demand pattern based on observed data